

DERWENT-ACC-NO: 1999-157409

DERWENT-WEEK: 199914

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Absorption sheet for caries  
diagnosis - has flexible  
material with moisture absorbing  
ability, to absorb  
moisture in lesion

PATENT-ASSIGNEE: LION CORP [LIOY]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0180472 (June 20, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11014624 A	007	January 22, 1999
		G01N 033/50
		N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 11014624A	N/A	
1997JP-0180472	June 20, 1997	

INT-CL (IPC): A61C019/04, G01N033/50 , G01N033/52

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11014624A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The absorption sheet (1) has a flexible material like cellulose sponge having moisture absorbing ability. This flexible material absorbs moisture present in the lesion, when contact portion (2) to contact the caries.

USE - For detection and diagnosis of caries and deliming in mouth.

ADVANTAGE - The deliming stage is visualised quickly thus

ensures exact  
analyzer. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows  
schematic  
representation of the absorption sheet used for detection  
of caries. (1)  
Absorption sheet; (2) Lesion contact portion.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: ABSORB SHEET CARIES DIAGNOSE FLEXIBLE MATERIAL  
MOIST ABSORB  
ABILITY ABSORB MOIST LESION

DERWENT-CLASS: P32 S03

EPI-CODES: S03-E14H;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-114027

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-14624

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51)Int.Cl.  
G 0 1 N 33/50  
A 6 1 C 19/04  
G 0 1 N 33/52

識別記号

F I  
G 0 1 N 33/50  
33/52  
A 6 1 C 19/04

G  
B  
Z

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-180472

(22)出願日 平成9年(1997)6月20日

(71)出願人 000006769  
ライオン株式会社  
東京都墨田区本所1丁目3番7号

(72)発明者 中嶋 省志  
東京都墨田区本所1丁目3番7号 ライオ  
ン株式会社内

(72)発明者 松山 和正  
東京都墨田区本所1丁目3番7号 ライオ  
ン株式会社内

(74)代理人 弁理士 小島 隆司 (外1名)

(54)【発明の名称】 初期う蝕の検出・診断用吸水シート及び検出・診断用キット

(57)【要約】

【解決手段】 初期う蝕の病巣に接触され、この初期う  
蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有  
する柔軟性吸水シートを有する初期う蝕の検出・診断用  
吸水シート。

【効果】 本発明の初期う蝕の検出・診断用シート及び  
キットによれば、今まで主観的判断や誤診(例えば、脱  
灰に因らない、つまり形成不全による白濁)の恐れのあ  
る目視に頼っていた初期う蝕の管理(脱灰或いは再石灰  
化の進行)が客観的にかつ半定量的に可能であり、初期  
う蝕について、その脱灰程度(進行状態)を簡単かつ短  
時間で検出/診断することができる。また、脱灰の抑制  
効果や再石灰化の促進効果を有する口腔製品の効果を実  
際の口で評価することも可能である。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 初期う蝕の病巣に接触され、この初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有する柔軟性吸水シートを有する初期う蝕の検出・診断用吸水シート。

【請求項2】 柔軟性吸水シートが、吸水された水分もしくはこの水分中に含まれる物質を検出する星色用試薬を含有する請求項1記載の検出・診断用シート。

【請求項3】 請求項1又は2記載の検出・診断用シートと、このシートを診断すべき歯牙に密着させるための噛み合わせ補助具とを備えた初期う蝕の検出・診断用キット。

【請求項4】 請求項1記載の検出・診断用シートと、このシートに吸水した水分もしくはこの水分に含まれる物質を検出する星色用試験又は診断すべき歯の初期う蝕部位に浸透させるための色素液もしくはマーカー用物質を溶解した溶液とを備えた初期う蝕の検出・診断用キット。

【請求項5】 検出・診断用シートを診断すべき歯牙に密着させるための噛み合わせ補助具を含む請求項4記載のキット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、初期う蝕を検出し、脱灰の程度（進行状態）を診断することができる初期う蝕の検出・診断用吸水シート及び検出・診断用キットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】う窩に至るような明瞭なう蝕の検出／診断技術としては、レントゲンによる方法が主流であるが、電気伝導性を利用した検出法も補足的に試みられている。

【0003】しかしながら、う窩に至らない初期のう蝕、いわゆる初期う蝕（又はホワイトスポットとも呼ばれる）の検出／診断技術としては、まだ確立された方法がなく、肉眼的な診断に頼らざるを得ない状況にある。【0004】一方で、う蝕をより効果的に予防するためには、初期う蝕の段階で適切な措置をすることが理想とされており、そのためには初期う蝕を客観的に検出／診断する必要性が求められている。

【0005】現時点では初期う蝕の検出／診断技術としては、まだ研究段階にあるが、例えば強い可視光線を当ててう窩を透視して検出する透視法、初期う蝕の脱灰部位にレーザー光線を当てて脱灰程度を検出するレーザー法、脱灰部位が白く見えることから白度を検出する光散乱法などが学術論文で紹介されている（B. A. Mansson, J. J. ten Bosch監修: Advances in Methods for Diagnosing Coronal Caries, A Review: Advance in Dental Res

2

earch 7(2): 20~79, 1993)。

【0006】また、脱灰部位に特定波長のレーザー光を照射し、その部位からの反射光を定量して脱灰の程度を評価する方法（特開平5-337142号公報）、或いは赤外線カメラによる方法（特開平8-233758号公報）なども提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの初期う蝕の程度を客観的かつ定量的に評価する方法は、上述10 したようにまだ研究段階にあり、学術論文などで紹介されている方法にはそれぞれ一長一短が認められる。例えば上記の透視法は、咬合面での検出には向きであり、またかなり進んだ脱灰でないと検出できないこと、レーザー法は、高価で大がかりな検出用の機器類が必要なこと、光散乱法は、歯の形成異常で白く見える（つまり脱灰によらないで白く観察される）ケースでは誤診を招く恐れがあることなど幾つかの課題が残されている。更に、将来での実用面を推察した場合、いずれの方法も検出用の機器類のコストや簡便性の点で解決しなければならない課題があるのが現状である。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、簡単かつ客観的に初期う蝕を検出することができ、かつ初期う蝕の脱灰の程度（進行状態）をも定量的に診断、評価することができる初期う蝕の検出・診断用吸水シート及び検出・診断用キットを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有する柔軟性吸水シートを診断すべき歯牙と接触させ、この吸水シートに対する歯牙からの水分吸収の有無、程度により、この歯牙が初期う蝕に罹患しているか否かを検出、診断し得ることを知見した。

【0010】即ち、本発明における初期う蝕の検出・診断方法は、初期う蝕の程度を簡便、迅速かつ半定量的に検出できるもので、その原理は極めて単純な現象（事実）に立脚している。即ち、健全な歯質はエナメル質の場合、約1%程度しか水分は含まれていない（残り約95%はミネラル分である）が、初期う蝕の状態になると、ミネラル分が溶け出し、含有水分はその脱灰程度に応じて増加し、50%以上に達することもある。本発明者は、この水分について鋭意研究した結果、歯の表面に付着した余剰の水分を脱脂綿などで拭き取った後、初期う蝕（う窩に至っておらず、肉眼的には歯の表面は残存している）の部位に柔軟性で初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能、とりわけ毛細管現象、強電解質の等張現象又は親水性樹脂による吸水機能を有する材料で形成された吸水性シートを強くあてがうと、

40 45 50 脱灰程度をある程度反映して、内部の脱灰病巣に存在す

3

る水分がそのシートに吸収されることを見出した。

【0011】なお、毛細管現象、強電解質の等張現象又は親水性樹脂による吸水作用によって引き起こされる吸水機能を利用した吸水シートの製造法に関する技術は、特開昭63-294853号、特開平2-109562号、特開平2-124057号、特開平8-187068号公報、或いは特公昭58-58124号公報などに開示されているが、このような吸水シートが初期う蝕の検出又は診断用として有効であることは、本発明者の新知見である。

【0012】更に、本発明者は、上記した初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有する柔軟性吸水シートに、吸水された水分定量のための呈色用試薬を含有させるなどして、微量な水分又はその水分に含まれる物質を検出する技術を付加することにより、吸水される水分が少ないために吸水された水分の有無の確認が困難となるような小さな初期う蝕をも検出又は診断することができ、より精度の高い初期う蝕の検出／診断用吸水シートを得ることができることを見出した。

【0013】また、歯表面の形状や歯間部に適合した噛み合わせ補助具を用い、上記した本発明の初期う蝕の検出／診断用吸水シートを適用した場合、複雑な形状をした歯の咬合面に吸水シートがぴったりと適合し、水分を効果的に吸水できることを見出した。

【0014】このような本発明の初期う蝕検出／診断用の吸水シートは、これまで研究されてきたう蝕検出方法と比較して、簡便性や迅速性に優れ、かつ高価な機器類を使用しなくとも初期う蝕を検出又は診断できる点で実用的に優れた特徴を持つ。従って、歯科医院においても或いは歯科の集団検診においても、初期う蝕を検出又は診断する手段として、充分使用できるものである。

【0015】即ち、本発明は、(1) 初期う蝕の病巣に接触され、この初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有する柔軟性吸水シートを有する初期う蝕の検出・診断用吸水シート、(2) 柔軟性吸水シートが、吸水された水分もしくはこの水分中に含まれる物質を検出する呈色用試薬を含有する上記(1)記載の検出・診断用シート、(3) 上記(1)又は(2)記載の検出・診断用シートと、このシートを診断すべき歯牙に密着させるための噛み合わせ補助具とを備えた初期う蝕の検出・診断用キット、(4) 上記(1)記載の検出・診断用シートと、このシートに吸水した水分もしくはこの水分に含まれる物質を検出する呈色用試験又は診断すべき歯の初期う蝕部位に浸透させるための色素液もしくはマーカー用物質を溶解した溶液とを備えた初期う蝕の検出・診断用キット、(5) 検出・診断用シートを診断すべき歯牙に密着させるための噛み合わせ補助具を含む上記(4)記載のキットを提供する。

【0016】以下、本発明につき更に詳細に説明すると、本発明の吸水シートは、初期う蝕の病巣に接触さ

4

れ、この初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有する柔軟性吸水シートを有するものである。

【0017】この場合、初期う蝕の程度を良好に検出／診断するには、使用される吸水シートに関して、(1) 初期う蝕の内部の水分をできるだけ短時間で強力に吸水できること、(2) 脱灰部位を特定するため、吸水された水分がシート面で拡散しないこと、(3) 咬合面での凹凸に適合させるため、柔軟性でかつ破れにくい材質や

10 形状であることという特性を有することが好ましい。

【0018】本発明では、吸水シートとしてこれらの条件を満足する素材であれば、基本的にはどんなものでも利用可能であるが、初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水可能な水分吸収機能を有する柔軟性吸水シートの片面に水分不透過性の薄膜が形成されたもの、特に毛細管現象、強電解質の等張現象又は親水性樹脂による吸水機能を有する材料で形成された柔軟性吸水シートの片面に水分不透過性の薄膜が形成されたものが好適に使用される。

20 【0019】以下に具体例を示す。

(i) 毛細管現象を利用した材料で形成された吸水シート

毛細管現象を利用した吸水シートとしては、一般的に植物繊維や合成繊維を、紙、布、不織布などのシートに成形して得られるものが挙げられ、特にセルロースを一定の条件でスポンジ状とし、更にこれを加圧成形したセルロース系スポンジが有用である。また、一般に使用される汎紙を柔軟性でかつ破れにくい材質や形状に改良すれば、同様に効率的に使用できる。

30 【0020】ここで、セルロース系スポンジを採用した吸水シートは、セルロース骨格を有する高分子材料のスポンジを意味し、例えばセルロース自体からなるスポンジ、ビスコース、セルロースエーテル、セルロースエステル等の誘導体やこれらの混合物からなるスポンジなどが使用可能である。

【0021】本発明では、これらの中でも特に水分を吸水することによって膨張する特性を有するものを使用すると、図1に示すように吸水前の吸水シート1は、初期う蝕の病巣に含まれる水分を吸水させた時、吸水後の吸水シート1の病巣部位接触部分2のみが膨張し、病巣部位を特定できることから、より好適である。

【0022】この場合、この吸水シートの片面に水分不透過性の薄い皮膜、例えばポリエステル、ポリエチレン、ポリ塩化ビニリデンなどを合着させ、その表面に膨張程度をモアレ模様として強調できるように格子縞を印刷、形成したものが実用性に優れている。

【0023】上記セルロース系スポンジシートの物性値としては、平均細孔直径10～100μm、未圧縮密度0.01～0.2g/cm<sup>3</sup>、圧縮密度0.1～0.8g/cm<sup>3</sup>、厚さ0.1～3mmの範囲にあるものが適

40

している。

【0024】セルロース系スポンジの作製法に関する技術は、例えば特開昭63-294853号、特開平2-109562号、特開平2-124057号公報に開示されている。

【0025】また、上記した毛細管現象を利用した吸水シートにおいては、吸水後にシート面を水分が拡散し、脱灰部位が不鮮明になることがあるので、拡散を防止して吸水部を更に確認し易くするため、セルロース系材質のシートに保湿／保水機能を持った天然又は合成の水溶性高分子化合物を含浸させ、吸水された水分の拡散を防止したものがより有効である。この場合は、図2に示すように水溶性高分子化合物を含浸させた吸水シート1'は、吸水後に病巣部位接触部分2'が盛り上がることなく濡れた状態となり、鮮明となる。

【0026】なお、含浸させる水溶性高分子化合物としては、例えばカルボキシメチルセルロース、ハイドロキシエチルセルロース、グアーガム、キサンタンガム、カラギーナン、ゼラチン、コラーゲン、ポリアクリル酸塩などが使用できる。

【0027】(i) 強電解質の等張現象又は親水性樹脂を利用した材料で形成された吸水シート  
等張現象を利用した材料で形成された吸水シートとしては、水だけを通す薄い半透膜の上に等張現象を引き起こす物質をコーティングしたものが好適に使用され、更にそのコーティング物質が剥れないように水分不透過性の薄膜でシールした層状にしたもののがより好適に使用される。場合によっては、上記の半透膜の下にセルロース系の薄膜を固着させた三層構造のシートも有効である。

【0028】ここで、半透膜の材質としては、例えばポリビニアルコールなどが使用できる。また、等張現象を引き起こす物質としては、アクリル酸化合物やエチレンオキサイド等の高分子重合体、水溶性の高い糖類（例えば、砂糖、グルコース、グリセリン、ソルビット、キシリトール）などが使用できる。

【0029】このような等張現象を利用した吸水シートの作製に関する技術は、例えば特公昭58-58124号公報に半透膜に強電解質を保持された吸水シートの製造技術が開示されている。

【0030】また、親水性樹脂を利用した吸水シートとしては、特開平8-187068号公報に提案されているエチレンオキサイドと半透膜からなる吸水シートが好適である。

【0031】本発明では、上記した毛細管現象、強電解質等の等張現象又は親水性樹脂による吸水機能を利用した吸水シートにおいて、使用上の機能性を高めるため、また診断した歯面の対合歯からの水分影響を除くため、吸水部を更に確認し易くするため、かかる吸水シートの片面に水分不透過性の薄い皮膜を着させ、歯面と接する反対側を水分が透過しない薄い膜でコートした形状と

10

することが有効である。この場合、水分不透過性の薄い皮膜としては、ポリエステル、ポリエチレン、ポリ塩化ビニリデンなどが好適に用いられる。

【0032】このような本発明の初期う蝕の検出・診断用吸水シートは、口腔内の状況や歯の形態を考えて、約3mm以下の厚さで縦横又は直径1cm程度の大きさが好ましく、適応部位に応じてそれぞれの工夫を施すことが好ましい。例えば咬合面では、噛み合わせ力で本発明の吸水シートを脱灰患部に強くあてがって吸水できるようやや厚みをもった弾力性のある形状が適している。

歯と歯の隣接面では、隣接する歯牙をリング等で暫定的に乖離し、その隙間に吸水シートを挿入して吸水できるよう、やや薄めで挿入用ガイドなどで挿入し易くした形状が好ましい。

20

【0033】本発明では、初期う蝕を検出又は診断する際、歯面、とりわけ複雑な咬合面に吸水シートをぴったりと適合させることは、検出を可能にする上で非常に重要なことである。この場合は、吸水シートを柔軟性のある材質で作製し、かつ弾力性のある形状にすることである程度は対応可能であるが、より有効な方法として、速硬性レジン、石膏などで「歯型」等の噛み合わせ補助具を作製し、この噛み合わせ補助具を用いて本発明の初期う蝕の検出・診断用吸水シートを歯面に適用する方法がある。具体的には、図3に示したように、初期う蝕3を有する歯4のう蝕面と対合歯5との間に噛み合わせ補助具6を介して吸水シートが挟まれた状態とし、上下の歯で強く噛み合わせることにより、吸水シートは、咬合面の形状にぴったりと適合し、水分を効果的に吸水できる。

30

【0034】この場合、歯型は通常の方法で作製することができ、材質としては、例えば速硬性レジン、石膏などを挙げることができる。

40

【0035】本発明の初期う蝕の検出・診断用吸水シートは、初期う蝕から吸水された水分を検出又は定量して初期う蝕を検出又は診断するものであり、このために吸水シートを適当な染料で染色して有色とし、白色のシートでは見分けにくい濡れ（吸水された水分）を強調する方法などを採用することができるが、より強力に見分けるには、視覚的に判別できる呈色反応を応用することができる。呈色反応としては、水和反応、酸塩基反応、酸化還元反応、キレート形成反応、錯体形成反応、pH指示反応など様々な反応が利用できる。例えば、水分を含んだ吸水シートに無水の硫酸銅、塩化コバルト、シリカゲルなどの微粉末を作用させて呈色する方法、或いはカールフィッシャー法（Karl Fisher Method）により水を検出する方法など、水和反応や化学反応を伴う種々の呈色反応が応用できる。なお、吸水シートに吸水された水分は、電気抵抗などの電気的手段、或いは水分子の光吸収による分光学的方法（例えば赤外線吸収スペクトル）でも測定できる。

50

【0036】また、初期う蝕の内部に存在する水に溶解している様々な物質（リン酸イオン、塩化物イオン、チオシアノ酸イオン、カルシウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオンなどイオン類、或いはタンパク質、酵素、糖類など）について、その呈色反応で検出する方法も可能である。例えば、カルシウムイオンでは、カルセイン、オルトクレゾールフタレンインコンプレキソ、ローダミンBなどの呈色や蛍光発色指示薬を使用して、またリン酸イオンの場合では、リン酸・モリブデン酸反応を利用してモリブデン酸アンモニウムを呈色試薬として用いて検出できる。

【0037】上記の検出法は、初期う蝕からの水分を吸水した吸水シートに対して、上記呈色用試薬を作用させることによって、検出・診断を行うことができるが、上記吸水シートに予め初期う蝕からの水分又は水分に含有させる物質を検出するための呈色用試薬を含有させておくことができ、これによって初期う蝕から吸水された水分を上記のような方法で水分又はその水分に含まれる物質を検出／定量することで、吸水される水分が少ないために吸水された水分の有無の確認が困難となるような小さな初期う蝕をも検出又は診断することができ、より精度の高い初期う蝕の検出・診断用吸水シートとすることができる。

【0038】更に、初期う蝕の脱灰部位に、浸透性の高い色素液（例えば、食品添加物用の赤色2号、青色1号、緑色2号等）を塗布して脱灰内部に色素を浸透させた後、歯の表面に残った余剰の色素液を拭き取り、次いで、吸水シートで内部に浸透した色素液を吸水して、脱灰の程度を判定する方法、或いは同様に初期う蝕の脱灰部位に可溶性の物質（マーカー）を含む溶液を塗布して脱灰内部にそのマーカーを浸透させた後、歯の表面に残った余剰の溶液を拭き取り、次いで吸水シートで内部に浸透したマーカーを吸着して、そのマーカーの量を肉眼的或いは分光学的や、電気抵抗値の測定などの電気的手段で測定することで脱灰の程度を判定する方法なども好適に利用し得る。

【0039】マーカーを使用する方法では、マーカーと呈色反応する試薬を予め吸水シートに含浸させて即座に判定する方法、或いはマーカーを吸着後、吸水シートに呈色試薬を塗布して判定する方法とか可能である。このようなマーカーとしては、人体や歯に対して安全で、かつ微量分析に適した物質がよく、例えばフッ化物イオンをマーカーとした場合では、アリザリンコンプレックス法が、ヨウ素（ヨウ素とヨウ化カリウム混合液）をマ-

カーとした場合には、ヨウ素デンプン反応、ヨウ素との酸化還元反応が利用できる。その他のマーカーとしては、鉄、銅、ニッケル、スズ、アルミニウム、カリウム等の金属イオン、亜硫酸、亜硝酸、硝酸、有機酸（アスコルビン酸）等の陰イオンが利用でき、その呈色試薬としては、o-フェナントロリン法による鉄イオンの発色法（赤色）、フェロシアン化カリウム法による銅イオンの発色法（赤褐色）、ジメチルグリオキシム法によるニッケルイオンの発色法（赤色）、ジチオール法によるスズイオンの発色法（赤色）、アルミノン法によるアルミニウムイオンの発色法（赤色）、ヘキサニトリロコバルト（III）によるカリウムイオンの発色法（黄色）、 $\alpha$ -ジフェニルアミン法による硝酸イオンの発色法（深青色）などが可能である。また、亜硫酸イオン、亜硝酸イオン、アスコルビン酸イオンなどの還元性物質に対しては、ヨウ素デンプン液との酸化還元反応を利用したヨウ素の発色法（紫色）が利用できる。

#### 【0040】

【発明の効果】本発明の初期う蝕の検出・診断用シート及びキットによれば、今まで主観的判断や誤診（例えば、脱灰に因らない、つまり形成不全による白濁）の恐れのある目視に頼っていた初期う蝕の管理（脱灰或いは再石灰化の進行）が客観的にかつ半定量的に可能であり、初期う蝕について、その脱灰程度（進行状態）を簡単かつ短時間で検出／診断することができる。また、脱灰の抑制効果や再石灰化の促進効果を有する口腔製品の効果を実際の口で評価することも可能である。

#### 【0041】

【実施例】以下、実施例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0042】【実施例1】肉眼的に判断して、初期う蝕を有するヒト抜去歯（臼歯）を用意し、歯の表面を清浄にした後、歯科用のレジンにて咬合面の「型」を作製した。次に、抜去歯を人工唾液の中に浸漬し、水分を含ませた後、これを人工唾液から取り出し、余剰の水分を充分拭き取った。その後、表1に示す素材の片面に水分不透過性薄膜としてポリエステル、ポリエチレン、ポリ塩化ビニリデンを形成した吸水シートを咬合面に置き、その上に「型」を置いた。「型」の上から、約20kgの加重を約30秒間かけ、水分を吸収させた。その結果を表1に示す。

#### 【0043】

【表1】

吸水シート	吸水状態	判定の難易度
セルローススポンジ (プッシュパン: (株)ニプロ製)	脱灰部のみ膨張	容易に確認できる
セルローススpong (モアレ模様付き)	脱灰部のみ膨張	明瞭に確認できる
高分子処理セルロース (0.5% CMC 水溶液に 浸漬後、乾燥)	脱灰部に水分の濡れ	容易に確認できる
未処理セルロース	脱灰部で濡れが拡散	脱灰部と健全部との 境界が不鮮明

【0044】〔実施例2〕吸水された水分又はその水分に含まれる物質について、表2に示す吸水シートを用いて以下の方法で本検出法の有用性を検証した。初期う蝕を有する臼歯（サンプル）の表面を清浄にした後、下記の三つの方法で初期う蝕検出のための処置を行った。

①サンプルを人工唾液へ浸漬する→歯の表面の余剰の水分を脱脂綿で取り除く→吸水シートをあてがう→その上に当該歯の咬合面の「歯型」を置く→一定圧の力（約20kg）で加圧する→吸水シートを取り出し、吸収状態を観察し、初期う蝕の状態を判定する。

②サンプルを人工唾液へ浸漬する→歯の表面の余剰の水分を脱脂綿で取り除く→吸水シートをあてがう→その上に当該歯の咬合面の「歯型」を置く→一定圧の力（約20kg）で加圧する→吸水シートを取り出す→水分検出\*

- \*指示薬をシートに滴下する→吸収状態を観察し、初期う蝕の状態を判定する。
- ③エアーブローなどで、サンプルの初期う蝕の部位を乾燥させる（約15秒）→水溶性塩類の飽和液、或いは呈色性指示薬液をその部位に滴下する→約10秒後、余剰の水溶液を取り除く→吸水シートをあてがう→その上に当該歯の咬合面の「歯型」を置く→一定圧の力（約20kg）で加圧する→吸水シートを取り出し、吸収状態を観察し、初期う蝕の状態を判定する。

上記のような方法で検討された結果を下記の表2にまとめた。

## 【0045】

【表2】

処置法	吸水シートの状態	水分又は水分中の物質 検出	シート上で の判定結果
① 無処理シート：(コントロール)	水分の濡れ	不鮮明	
① エリスロシンで染色したシート	水分の濡れによる色彩 の変化	鮮明	
② 無処理シート	無水硫酸銅の微粉末	鮮明	
③ デンブン含有吸水シート	ヨウ素	鮮明	
③ アスコルビン酸塩含有シート	ヨウ素	鮮明	
③ カリウムイオン呈色指示薬含有 シート	カリウムイオン	鮮明	
③ 硝酸イオン呈色指示薬含有シート	硝酸イオン	鮮明	
③ カルシウムイオン呈色指示薬含 有シート	カルシウムイオン	鮮明	

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の初期う蝕検出・診断用吸水シートをセルローススpongで作製した際の概略断面図で、(A)は吸水前、(B)は吸水後の状態を示す。

※【図2】本発明の初期う蝕検出・診断用吸水シートを水溶性高分子化合物処理セルロースで作製した際の概略断面図で、(A)は吸水前、(B)は吸水後の状態を示す。

11

【図3】本発明の初期う蝕検出・診断用吸水シートを噛み合わせ補助具を用いて歯面に適用した状態の断面図である。

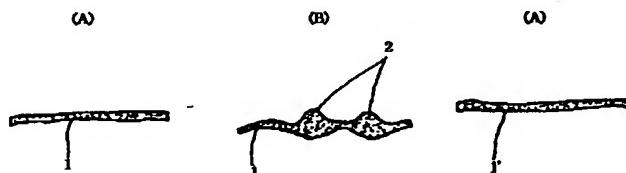
## 【符号の説明】

- 1 吸水シート  
1' 吸水シート

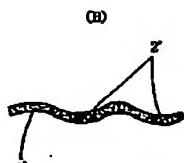
12

- 2 病巣部位接触部分  
2' 病巣部位接触部分  
3 初期う蝕  
4 歯  
5 対合歯  
6 噙み合わせ補助具

【図1】



【図2】



【図3】

